

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-296155

(43)Date of publication of application : 18.11.1997

(51)Int.Cl.

C09J 5/00  
// B29C 65/48

(21)Application number : 08-109801

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 30.04.1996

(72)Inventor : MORII YOSHIHIRO

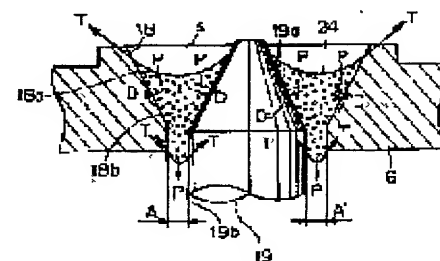
## (54) BONDING DEVICE

### (57)Abstract:

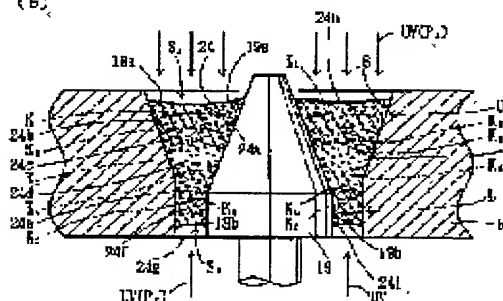
**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a bonding device capable of preventing misregister caused by the curing of an adhesive to enhance the accuracy of the adhesion.

**SOLUTION:** This bonding device is used for inserting the projection 19 of a main body having the projection 19 having a smaller diameter than that of the second opening into the hole 18 of a solid imaging element-holding member 6 having the hole 18 provided with the first opening and the second opening having a smaller diameter than that of the first opening, filling an ultraviolet-curing adhesive 24 into the holes and subsequently irradiating the filled adhesive with ultraviolet light to bond the projection 19 to the member 6. The bonding device is provided with the first irradiation part for irradiating the UV-curing adhesive 24 with light for curing it from the first opening, the second irradiation part for irradiating the adhesive with light from the second opening, and an irradiation-controlling part for uniforming a stress generated on the curing of the ultraviolet-curing adhesive with the ultraviolet light UV irradiated from the first and second irradiation parts.

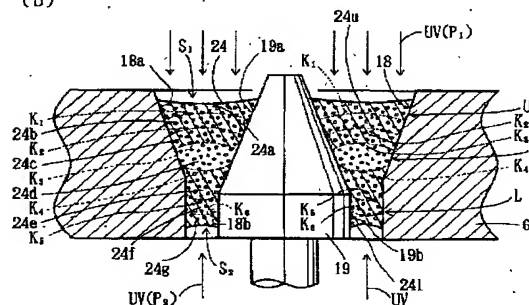
(a)



(b)



(11)特許出願公開番号



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1開口と該第1開口より小径の第2開口とを備える貫通孔を有する第1ワークと、第2開口より小径の突起部を有する第2ワークとを、この突起部を第2開口より挿入し、第1開口より光硬化型接着剤を充填して互いに接着する接着装置において、前記第1開口より前記光硬化型接着剤を硬化する光を照射する第1照射部と、第2開口より前記光を照射する第2照射部と、第1及び第2照射部から照射された光による光硬化型接着剤の硬化の際に生ずる応力を均一にする照射制御部とをそれぞれ具備することを特徴とする接着装置。

【請求項2】 前記第1ワークは結像レンズ側ブロックであり、前記第2ワークは固体撮像素子側ブロックであることを特徴とする請求項1記載の接着装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一対のワークを位置合わせして接着固定する接着装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】固体撮像素子を用いて光学像を読み取る装置は、図11に示すように、物体2を結像レンズ3を介し、固体撮像素子1に結像させて読み取っている。また、この固体撮像素子1には複数個の微小な光電変換素子（以下、単に画素といい、通常数 $\mu\text{m}$ ×数 $\mu\text{m}$ の大きさからなる。）を一行に配置した1ラインの固体撮像素子が用いられている。

【0003】このような画像読み取り装置では、結像レンズ3により結像された線像を固体撮像素子1上に位置させ、なおかつ光学的特性（ピント、倍率）を所定の要求精度で読み取るために、結像レンズ3や1ラインの固体撮像素子1の画素ライン4を、図12に示すx、y、z、 $\beta$ 、 $\gamma$ の5軸方向に微動させ位置を調整する必要がある。なお、図中の26は光軸である。

【0004】さらに最近では、カラー像を読み取るために、図13に示すような、Red（以下、単にRという。）、Green（以下、単にGという。）、Blue（以下、単にBという。）に分光感度のピークを持つ画素をR、G、B別に3列配置した3ライン4a、4b、4cの固体撮像素子1aが用いられる場合がある。

【0005】この場合には、上述した5軸方向の調整以外に、結像レンズ3による色収差を補正するために、図12で示す $\alpha$ 方向にも3ライン固体撮像素子1aの調整を要するため、合計6軸方向の調整が必要となる。

【0006】通常、このような固体撮像素子1aの位置調整精度は6軸方向ともに数 $\mu\text{m}$ が要求されており、特にこの要求を達成するために不可欠とされているのが、固体撮像素子1aを上記のように位置調整した後に固定する際に、固体撮像素子1aの位置がずれないようにする技術である。

【0007】これは、いくら高精度に位置調整をしても、固定時にずれると再度位置調整が必要になったり、廃棄処分にするしかなくなってしまい、位置調整時間が長くなったりコスト高の原因になったりするからである。

【0008】この固定については、従来ネジによる固定が多く用いられてきたが、その位置ずれ量が数百 $\mu\text{m}$ ～数十 $\mu\text{m}$ と大きすぎることに、現在ではネジによる固定に比べ位置ずれ量が少ないとされる接着剤による固定が多く試みられている。

【0009】そこで、図6に示すように、まず、固体撮像素子1が固定された固体撮像素子保持部材6（図1参照）に設けた穴部18に、結像レンズ3が固定された固体撮像素子固定部材10（図1参照）に設けた突起部19が遊挿された状態で、穴部18側の固体撮像素子保持部材6を移動させることにより精密に位置合わせ調整をする。次に、穴部18の内周18a、18bと突起部19の外周19a、19bとで形成された環状の隙間に接着剤24を吐出することにより、固体撮像素子1が固定された固体撮像素子保持部材6と結像レンズ3が固定された固体撮像素子固定部材10とを接着固定していた。

【0010】この接着固定に際して、紫外線の照射で硬化する紫外線硬化型接着剤24が用いられ、この紫外線硬化型接着剤24を環状の隙間に吐出した後、上方（片側）から紫外線を照射して硬化させていた。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、紫外線硬化前に固体撮像素子と結像レンズとの精密位置合わせを行っても、これらのワークの位置合わせされた相対的な位置が紫外線照射による固定後にズレているという問題があった。

【0012】本発明者らは、調査研究の結果、その原因が次のようなことにあることを見出した。即ち、紫外線硬化型接着剤は層の厚さが厚くなると硬化させ難くなり、硬化させることができたとしても時間がかかる。これは、単に厚さに比例して硬化時間がかかるのではなく、厚膜になるほどエネルギー効率が悪くなるためである。また、紫外線硬化型接着剤には、表面硬化による酸素阻害がある。

【0013】これらより、3ラインCCDレンズブロックのような厚膜タイプの接着の場合、照射面の反対側の表面の硬化状態が悪くなるのを防ぐためには高エネルギーの紫外線照射を行わなければならない。照射時間が長くなると、生産性が良くない。また、熱が発生するという副作用もある。

【0014】従来の如く、一方向からの照射の場合、照射面側から硬化が促進されていくので、特に厚膜の場合、内部応力のかかりかたが、照射面と反対面とを結ぶ方向においては、特定の向きになり且つ大きいものになる。これにより、紫外線硬化後の経時変化（位置ずれ）

が発生しやすい。

【0015】これを詳細に説明すると、図6(a)に示すように、先ず上方から紫外線UVが照射されると、接着剤24の表面部分から硬化が始まる。仮に表面近傍を第1層24a、第1層24aに続く層を第2層24bとすると、図6(b)に示すように、第1層24aが硬化し、収縮する。また、側面(固体撮像素子保持部材6との接触部分、突起部19との接触部分)24sには表面張力が働くので、この表面張力により側面近傍の接着剤の位置は固定状態に保持される。したがって、接着剤24が収縮すると、上面24uと第1層24aの界面とが凹状になる。

【0016】なお、説明の便宜上、図6(b)では、第1層24aのみの形状変化を示しているの、第1層24aと第2層24bとの間に隙間が生じている。しかし、実際には、第1層24aに第2層24bが分子間力で引き付けられるので、隙間はできない(この状態を図6(c)に示す)。

【0017】図6(c)に示すように、未硬化部である第2層24b以下は、分子間力で第1層24aに引き付けられて変形する。そして、第1層24aに続いて第2層24bの硬化及び収縮が始まる(この状態を図7(a)に示す)。

【0018】図7(a)に示すように、第2層24bが硬化すると界面に応力 $F_2$ が発生する。この場合にも、図6(b)と同様に、側面24には表面張力が働くので、この表面張力により側面24s近傍の接着剤24の位置は固定状態に保持される。したがって、接着剤24が収縮すると、固体撮像素子保持部材6の穴部18(図1参照)と固体撮像素子固定部材10の突起部19との間の中央付近の変化がより大きい収縮、即ち、曲率半径のより小さな曲面を描く収縮をする。

【0019】なお、本図においても、説明の便宜上、第2層24bと第3層24cとの間に隙間があるが、実際には第2層24bに第3層24cが分子間力で引き付けられるので、隙間はできない(この状態を図7(b)に示す)。図7(b)に示すように、以下同様に第4層24d、第5層24e、第6層24fと続いて硬化が進行する。

【0020】以上のような硬化によって、生じる位置ずれについて次にモデルに基づいて説明する。図10

(a)では、壁に一端が固定された板バネ124(接着剤をモデル化している)と、この板バネ124の開放端に固定された物体Bとが示されている。図10(a)の左図のように、手等で物体を壁側に押圧して板バネ124が付勢された状態から、図10(a)の右図のように、この付勢力を解除すると、図10(a)では、外方向への動きに対して規制がないので、物体Bのずれは外方向になる。

【0021】しかし、図10(b)に示すように、外へ

の動きに規制がある場合(この場合には接着剤を板バネ124で、被着体を輪Wと円柱Eでモデル化している)、物体位置(輪Wと円柱Eとの相対的な位置)は上方(または下方)に変位して位置ずれする。

【0022】図10(b)を斜視図で表現すると、図9に示すようになる。図9は従来の結合部の位置ずれをモデルにより示す図であり、(a)はモデルの斜視図、

(b)は(a)の要部を簡略化して示す図である。なお、図9(a)(b)で、矢印の前の図は板ばね124が屈曲している状態を示し、矢印の後の図は板ばね124が伸びた状態を示す。このモデルでは、板ばね124の外方への伸張が規制されているので、上述したように拡開して輪Wと円柱Eとの相対的な位置がずれる。即ち、図8(a)に示すように、硬化収縮後に応力 $F_2$ 、 $F_3$ 、 $F_4$ が残り、したがって、図9のモデルからも明らかな如く、図8(b)に示すように、固体撮像素子1が固定された固体撮像素子保持部材6と結像レンズ3が固定された固体撮像素子固定部材10とを、精密に位置合わせ調整した後に、固体撮像素子保持部材6と固体撮像素子固定部材10とを接着固定しても接着剤の硬化収縮による応力で位置ずれ $\Delta s$ が生じていた。

【0023】そこで、本発明の目的は、接着剤の硬化による位置ずれを防止して高精度な接着をすることができ、さらには生産性の向上及び発熱による悪影響の防止をも達成できる接着装置を提供することにある。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明の接着装置は、第1開口と該第1開口より小径の第2開口とを備える貫通孔を有する第1ワークと、第2開口より小径の突起部を有する第2ワークとを、この突起部を第2開口より挿入し、第1開口より光硬化型接着剤を充填して互いに接着する接着装置において、前記第1開口より前記光硬化型接着剤を硬化する光を照射する第1照射部と、第2開口より前記光を照射する第2照射部と、第1及び第2照射部から照射された光による光硬化型接着剤の硬化の際に生ずる応力を均一にする照射制御部とをそれぞれ具備することを特徴としている。

【0025】この構成では、第1開口より光硬化型接着剤を硬化する光を照射する第1照射部と、第2開口より光を照射する第2照射部とを照射制御部により制御するので、第1及び第2照射部から照射された光による光硬化型接着剤の硬化の際に生ずる応力を均一にすることができる。

【0026】この場合に、前記第2ワークは結像レンズ側ブロックであり、前記第1ワークは固体撮像素子側ブロックであってよい。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1～5を参照しながら説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る接着装置により接着される画像読取装置を示す

分解斜視図である。

【0028】図に示すように、固体撮像素子（以下、CCDという。）1は基板5にハンダ付けされており、該基板5は固体撮像素子保持部材6にネジ7により固定されている。その際、固定を確実にするため、ネジ7にはバネ座金8と平座金9とが嵌合されている。基板5には穴部21が設けられており、後述する本体10の突起部19と固体撮像素子保持部材6の穴部18との接着は、この穴部21を介して行うことになるので、接着剤を充填し易く、かつ6軸の調整も行い易い。このようにして第1ワークであるCCD側ブロックが構成されている。

【0029】また、CCD側ブロックのCCD1上に原稿像を所定倍率で結像する結像レンズ3は、本体10に取り付けられる。この本体10は、Vブロック部11を有しており、この部分に結像レンズ3を置き、その上からレンズ押え用板バネ12を配置し、ネジ13を締めつけることにより結像レンズ3を固定している。

【0030】また、この本体10は平座金14、バネ座金15を介し、ネジ16によりレンズ固定用ネジ穴51を介して本体取付用部材17に固定されている。この本体取付用部材17は図示しない画像読取装置本体に固定される際に用いられる。このようにして第2ワークである結像レンズ側ブロックが構成されている。

【0031】前記CCD側ブロックのCCD1上に結像レンズ3が原稿像を所定倍率で結像するように位置調整した後に、前記CCD側ブロックと結像レンズ側ブロックとを固定する。この位置調整の概略は、先ず結像レンズ側ブロックを移動して結像レンズ3の倍率調整を行い、この倍率調整後の結像レンズ3による像位置にCCD側ブロックを移動して、CCD1上に原稿像が所定倍率で結像するようにする。

【0032】このようにして、位置調整が完了した後、CCD側ブロックと結像レンズ側ブロックとは、CCD側ブロックの固体撮像素子保持部材6が本体10に接着剤で固定されることにより一体に固定される。詳しくは固体撮像素子保持部材6に設けた穴部18と本体10に設けた突起部19とで結合部を構成し、該結合部の穴部18に本体10の突起部19を挿入して、図4（b）、図5に示すように、接着剤24を塗布し固定する。

【0033】次に本実施形態の接着装置を含む画像読取装置の位置合わせ・固定装置を、CCD1と結像レンズ3との位置調整手順及び固定手順にそって説明する。まず、結像レンズ3を本体10にレンズ押え用板バネ12を介し、ネジ13で固定する。さらに、この状態で本体10を本体取付用部材17に平座金14、バネ座金15を介し、ネジ16により固定する。

【0034】次に、この組付けられた状態で、図2に示す位置合わせ・固定装置の位置調整装置に装着する。この位置調整装置61は定盤32A上に位置調整装置支持部材27と光源チャート支持部材31を配しており、こ

の光源チャート支持部材31上にはチャートガラス30、光源29、光源用反射板28が設置されている。

【0035】このチャートガラス30の表面には、光学的な特性、具体的にはピント、倍率及び光軸のたおれ等を検出可能とするチャートが形成されており、光源29を点燈させ、光源用反射板28により反射した光を、チャートガラス30に照射することが本調整装置では可能である。

【0036】したがって、上記組付部材を位置調整装置61に装着することにより、チャート像が結像レンズ3を介し、チャートガラス30から結像レンズ3までの距離に応じた倍率で結像されることになる。

【0037】なお、CCD1をハンダ付けし固定している基板5は固体撮像素子保持部材6にネジ7により固定されており、この固体撮像素子保持部材6は真空チャックからなるCCDチャック部64に把持されている。

【0038】さらに、このCCDチャック部64には、このCCDチャック部64を保持するチャック部63を介してx、y、z、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ の6軸方向に移動可能な第1移動手段である移動ステージ62が取り付けられている。

【0039】なお、固体撮像素子保持部材6は基板5よりも剛性の高い部材で形成されているので、CCDチャック部64で把持しても歪みが生じにくく、基板5をじかに把持する場合に比べ基板5に与える影響が極めて少なくなっている。

【0040】また、結像レンズ3を固定している本体10は光軸26方向の移動手段を有する図示しない本体チャック部に把持されている。そして、チャート像をCCD1により光電変換させ、そのデータを用いて光学的な特性であるピント、倍率、光軸のたおれ等を演算し求めながら、光学的な特性が所定の必要値になるよう、上述のCCDチャック部64と本体チャック部とを移動させて、位置調整を行なう。

【0041】この位置調整終了後、位置合わせ・固定装置の接着・固定装置41を用いて固定を行なう。この接着・固定装置41は、先端部から紫外線硬化型接着剤24を吐出するノズル45を有する接着剤塗布器42と、接着部に紫外線を照射する紫外線照射部である上側ライトガイド47A、下側ライトガイド47Bと、これらのライトガイド47A、47Bに紫外線を供給する紫外線源44と、塗布器照射部切換部46とをユニット化して備えている。なお、ライトガイド47A、47Bは例えば光ファイバー束等からなる。そして、この光ファイバー束等から出射された紫外線を穴部18内に集光させるには、凸レンズ系又は凹面鏡等の集光光学系を用いることができる。この集光光学系は例えば人工螢石、人工水晶等の紫外線透過率の高い材料により作製されることが望ましい。また、紫外線源44としては、例えば水銀放電灯を用いることができる。

【0042】前記接着・固定装置41のノズル45は、吐出部移動手段である吐出部移動機構43Aを介して接着・固定装置支持台48に取り付けられ、この接着・固定装置支持台48は定盤32B上に固定されている。また、接着・固定装置41のライトガイド47A、47Bの光出射端側は、紫外線照射部移動手段である紫外線照射部移動機構43Bを介して接着・固定装置支持台48に取り付けられている。

【0043】この接着・固定装置41によって固体撮像素子保持部材6の穴部18と本体10の突起部19とで形成される結合部に光硬化型接着剤である紫外線硬化型接着剤24を塗布し、その後塗布器照射部切換部46を作動させ、ライトガイド47A、47Bから照射される光が結合部に入射するように移動させ、その後に紫外線を照射して接着剤24を硬化させる。なお、位置調整をする前に接着剤24の塗布を行い、その後、位置調整し接着剤24を硬化させてもよい。

【0044】次に、本実施形態に係る位置合わせ・固定装置の機能ブロック部分を図2に基づいて説明する。位置調整及び固定装置は、移動ステージ62を駆動する移動ステージ駆動部72と、CCD1を駆動するためのCCD駆動信号を出力するCCD駆動部73と、CCD1から出力されたデータを演算するCCD出力データ演算部74と、接着・固定装置41を含む接着ユニットを駆動する接着ユニット駆動部75と、CCDチャック部64を保持するチャック部63の開閉を制御するCCDチャック部保持及び開放制御部76と、予め設定されている設定温度と比較される環状隙間内の温度を測定する温度測定手段(図示しない)と、接着剤24の吐出位置を制御する接着剤吐出制御部77と、ライトガイド47A、47Bの紫外線照射位置を制御する紫外線照射制御部78と、紫外線照射制御部78、接着剤吐出制御部77及びCCDチャック制御部76の動作シーケンスを制御する動作シーケンス制御部79と、CCD出力データ演算部74の演算結果から動作シーケンス制御部79、接着ユニット駆動部75及び移動ステージ駆動部72に制御信号を送出して移動量を制御する移動量制御部71とを備える。前記温度測定手段としては、例えば、非接触温度センサを用いることが望ましい。非接触温度センサとしては、具体的には、焦電型赤外線センサを用いてもよい。また、紫外線硬化型接着剤としては、例えば、アクリレート、ポリエン・ポリチオール、エポキシ等の基剤に光増感剤を添加したものが用いられる。

【0045】この移動量制御部71により、結像レンズ側ブロックの結像レンズ3の結像位置にCCD側ブロックのCCD1の画素ライン4を移動させる制御信号が移動ステージ駆動部72に送出され、移動ステージ62が駆動される。また、接着剤吐出制御部77により、CCD1側ブロックの移動量に合わせてノズル45の先端部を移動させるように、吐出部移動機構43Aが制御され

る。

【0046】さらに、UV光照射制御部78により、CCD側ブロックの移動量に合わせてライトガイド47A、47Bを移動させるように、紫外線照射部移動機構43Bが制御される。

【0047】次に、接着部でもある結合部の構造について説明する。図4(a)(b)には結合部の断面図が示されている。固体撮像素子保持部材6には、被接着箇所である穴部18が形成されており、その穴部18に本体10に設けられている突起部19が挿入されている。

【0048】この両者により形成されている被接着箇所の環状隙間の形は、幅が不均一な環状になっており、接着剤24を吐出塗布する側の幅が広く、接着剤24が流れ落ちる側の幅が狭くなっている。

【0049】すなわち、図4(a)に示すように、テーパ部18aとストレート部18bとを有する穴部18と、テーパ部19aとストレート部19bとを有する棒状の突起部19とで形成されており、対向する位置にそれぞれ一定の径を有する部分18b、19bが設けられている。

【0050】図2に示すように、固体撮像素子保持部材6の穴部18と、本体10の突起部19とで形成される環状隙間の上方から接着剤塗布器42に装着しているノズル45の先端部を近づけて塗布する。

【0051】次に、本実施形態に係る位置調整・固定方法を図3の制御フローに基づいて説明する。ステップS1では、CCD1側ブロックを保持しているCCDチャック部64をチャック部63で保持する。

【0052】ステップS2では、移動ステージ62及び接着ユニット(接着剤塗布器42等)の原点出しを行う。移動ステージ62の原点出しでは、CCD1の位置調整を行う前に、設備の中である決められた第1の基準位置からの距離が予めわかっている第2の基準位置にワークを保持しているCCDチャック部64を移動する。また、接着ユニットの原点出しでは、CCD1の位置調整を行う前に、設備の中である決められた第1の基準位置からの距離が予めわかっている第3の基準位置に移動する。

【0053】ステップS3では、CCD1を結像レンズ3の結像位置に合わせるように調整のアルゴリズムに基づいてCCD1を調整する。そして、本体10の突起部19が固体撮像素子保持部材6の穴部18に挿入された状態で調整を完了する。

【0054】ステップS4では、ステップS3で調整の終了したCCD1側の穴部18が原点位置からどの方向にどれだけ移動したかということを記憶させておく。即ち、CCD出力データ演算部74から移動量制御部71へ移動量に対応した調整量のデータを送る。

【0055】ステップS5では、ステップS4で記憶した調整量のデータに基づいて、接着ユニットを接着位置

に移動する。即ち、調整量のデータに基づいて、接着ユニットを原点位置からどの位置に移動させれば接着したい部分を接着できるかということを算出し、この算出量分だけ接着ユニットを移動する。したがって、接着ユニットのノズル 45 のノズル先端部を CCD 側ブロックの穴部 18 を基準とする穴部輪郭位置である吐出位置に合わせることができる。このように穴部 18 を基準としてノズル 45 の先端部を合わせたので、注入時の接着剤 24 の穴部 18 の外側へのはみ出しを防止することができ、注入ムラがなくなる。したがって、環状隙間内での接着剤 24 の塗布状態の均一性を向上させることができる。

【0056】ステップ S6 では、固体撮像素子保持部材 6 の穴部 18 と、本体 10 の突起部 19 で形成される環状隙間の上方から接着・固定装置 41 に装着しているノズル 45 を近づけて先端部から一度に接着剤 24 を吐出して環状隙間内に充填する。

【0057】ステップ S7 では、ステップ S6 の吐出終了後、接着ユニットを上方に所定時間退避させる。ここで、所定時間とは、吐出終了直後にノズル 45 の先端部から環状隙間内へ表面張力により連続する接着剤 24 がノズル 45 の先端部から分離するまでの時間をいう。このように、接着剤 24 の吐出が終了した後で接着ユニットのノズル先端部 45A を上方に所定時間退避させたので、ノズル 45 の先端部から表面張力により環状隙間内の接着剤 24 に連続している接着剤部分が水平方向の退避方向に引かれて塗布状態が不均一になるのを防止することができる。

【0058】ステップ S8 では、UV 光照射制御部 78 により、接着ユニットのノズル 45 の先端部を退避させるとともに、ライトガイド 47A、47B の光出射端を紫外線照射位置に移動する。このときのライトガイド 47A、47B の原点位置からの移動量としては、ステップ S4 で求めて記憶されている穴部 18 の移動量を使用する。このようにワーク側の穴部 18 の移動量に基づいてライトガイド 47A、47B の光出射端部の移動量を制御しているので、ライトガイド 47A、47B の光出射端がノズル 45 の吐出端の位置に正確に置換される。したがって、ライトガイド 47A、47B から出射される収束性の紫外線光束を、その光軸に直交する断面形状が穴部 18 と同一の部分で穴部 18 に正確に重ねることができる。

【0059】ステップ S9 では、ライトガイド 47A、47B から環状隙間内の接着剤 24 に向けて紫外線を照射する。

【0060】ステップ S10 では、紫外線照射後の接着剤 24 の冷却を行う。この冷却は、例えば、所定時間放置することによる自然空冷または冷却ファン等による強制空冷により行われる。

【0061】ステップ S11 では、温度測定手段により

環状隙間内の接着剤の温度を測定する。ステップ S12 では、ステップ S11 で測定された温度と、予め設定されている温度とを比較し、この設定温度を下回らない場合にはステップ S10 に戻って紫外線照射後の冷却を再度行う。そして、設定温度を下回るかどうかを温度測定手段 T の測定値に基づいて監視する。また設定温度を下回った場合には、ステップ S13 に進む。この設定温度は、紫外線硬化型接着剤がワークの位置ズレを生じさせない程度に十分に剛性を維持できる温度とし、例えば室温より数度上に設定する。ステップ S13 では、チャック部 63 による CCD チャック部 64 の保持を解除する。

【0062】次に、ステップ 9 で上述の環状隙間に接着剤 24 を塗布したときの接着剤 24 の挙動について説明する。図 4 (a) に示すように、塗布された接着剤 24 は、接着剤固有の表面張力 T 及び接着剤 24 の重量 P に対する摩擦抗力 D、さらに図示はしていない接着剤 24 内部の圧力に対する抗力や、環状隙間の最下方の幅 A 及び A' や接着剤 24 の密度等々による力学的な釣り合いで接着剤 24 は下方に流出しない。

【0063】次に接着剤の硬化について説明する。ここで使用している接着剤 24 は紫外線硬化型接着剤であるため、上述したように、接着剤塗布部上方及び下方から図 2 に示すライトガイド 47A、47B により、紫外線 UV を照射して接着剤 24 を硬化させる。

【0064】図 4 (b) に示すように、接着剤 24 の硬化は、紫外線 UV が照射される両側の表面から進んでいく。即ち、この場合は接着剤塗布用の環状隙間の中心軸方向から照射しているので、この方向に接着剤 24 の硬化が両側から進んで行く。接着剤 24 は硬化する際、収縮することにより応力が発生する。ここで、図中、U は上側硬化部、L は下側硬化部、C は中央の未硬化部を示す。即ち、U、L、C は塗布量に相当する。そして、上側の接着剤 U の第 1 開口からの露出面積を  $S_1$ 、下側の接着剤 L の第 2 開口からの露出面積を  $S_2$ 、上側の照射強度を  $P_1$ 、下側の照射強度を  $P_2$  とすると、紫外線の照度比は、 $S_1$  対  $S_2$  が  $P_2$  対  $P_1$  となるようにする。即ち、下方に露出する紫外線硬化型接着剤と上方に露出する紫外線硬化型接着剤との面積比と、上方からの紫外線と下方からの紫外線との照度比とが等しくなるように、予め計算されている比率で照射する。これにより、応力は両側から硬化が進行するので、図 5 に示すように、キャンセルされて、固体撮像素子 1 が固定された固体撮像素子保持部材 6 と本体 10 に設けた突起部 19 とが位置ずれすることがない。

【0065】なお、図 4 (b) 中で、 $K_1$  は第 1 層 24a と第 2 層 24b との界面、 $K_2$  は第 2 層 24b と第 3 層 24c との界面、 $K_3$  は第 3 層 24c と第 4 層 24d との界面、 $K_4$  は第 4 層 24d と第 5 層 24e との界面、 $K_5$  は第 5 層 24e と第 6 層 24f との界面、 $K_6$

10

20

30

40

50

は第6層24fと第7層24gとの界面を示す。したがって、上側硬化部Uは上面24uから界面K<sub>1</sub>までの範囲であり、下側硬化部Lは界面K<sub>1</sub>から下面24lまでの範囲であり、中央の未硬化部Cは界面K<sub>1</sub>から界面K<sub>2</sub>までの範囲である。

【0066】本実施形態では、上下から紫外線を照射しているので、事実上、紫外線硬化型接着剤の厚さの半分を硬化すればよく、エネルギー効率が非常に高いので、硬化時間を短縮することができる。さらに、高エネルギーの紫外線照射を行う必要がないので、紫外線ランプを小出力のものを使用することができる。またランプ寿命を長くすることができる。また、従来の如く、片側から照射する場合と比べて表面硬化による酸素阻害の影響が少ない。従って、低エネルギーで硬化できるので、熱の発生が少なく、熱による悪影響を防止することができる。

【0067】また、接着剤の両側から照射しているので、硬化が両側から促進されていくので、内部応力をキャンセルすることができ、紫外線硬化後の経時変化（位置ずれ）を防止することができる。

【0068】なお、以上の実施形態では、移動量制御部71、動作シーケンス制御部79、紫外線照射制御部78、接着剤吐出制御部77及びCCDチャック部保持及び開放制御部76を個々の回路で構成した場合について説明したが、1つのCPUで構成してもよい。

【0069】また、以上の実施形態では、第1ワークとしてCCD側ブロック、第2ワークとして結像レンズ側ブロックの場合について説明したが、一対の互いに位置合わせされるワークであれば、他のものでも容易に適用することができる。また、光硬化型接着剤として電子線硬化型接着剤を用いて、硬化する際に紫外線の代わりに電子線を照射するようにしてもよい。

【0070】

【発明の効果】以上の説明から明らかな如く本発明によれば、両面から照射されているので、各々半分の厚さを硬化させるとしても、硬化に必要な照射エネルギーは半分以下でよいので、総エネルギーも片面からのみよりも減少させることができ、生産性が向上する。また、硬化に必要な照射エネルギーが少ない分、発熱の問題もない。内部応力の向きが対称になり、それらが相殺される関係になるので、経時変化による位置ずれを防止することができ、高精度な接着を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る接着装置により固定

される画像読取装置を示す分解斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る接着装置を含む位置合わせ・固定装置の機能ブロック図である。

【図3】本実施形態に係る位置調整・固定方法の制御フローを示す図である。

【図4】本実施形態に係る接着装置により接着される結合部の断面図であり、(a)は接着剤塗布直後を示し、(b)は硬化中を示す。

【図5】本実施形態に係る接着装置により接着された結合部の硬化後の断面図である。

【図6】従来の結合部の硬化を硬化の進行順に示す断面図であり、(a)は紫外線の照射直後、(b)、(c)は第1層の硬化を示す。

【図7】従来の結合部の硬化を硬化の進行順に示す断面図であり、(a)は第2層までの硬化を示し、(b)は第6層までの硬化を示す。

【図8】従来の結合部の位置ずれを示す断面図であり、(a)は硬化後の状態を示し、(b)は位置ずれの状態を示す。

【図9】従来の結合部の位置ずれをモデルにより示す図であり、(a)はモデルの斜視図、(b)は(a)の要部を簡略化して示す図である。

【図10】従来の結合部の位置ずれをモデルにより示す断面図であり、(a)はばねの拡張によるばね先端の物体の移動を示し、(b)はばねの拡張による輪と円柱との移動を示す。

【図11】固体撮像素子を用いて画像読取をおこなう装置の概略図である。

【図12】図11における固体撮像素子の位置調整方向を示す説明図である。

【図13】固体撮像素子と画素ラインとの関係を示す図である。

【符号の説明】

1 CCD (固体撮像素子)

3 結像レンズ

18 穴部

19 突起部

24 接着剤

42 接着剤塗布器

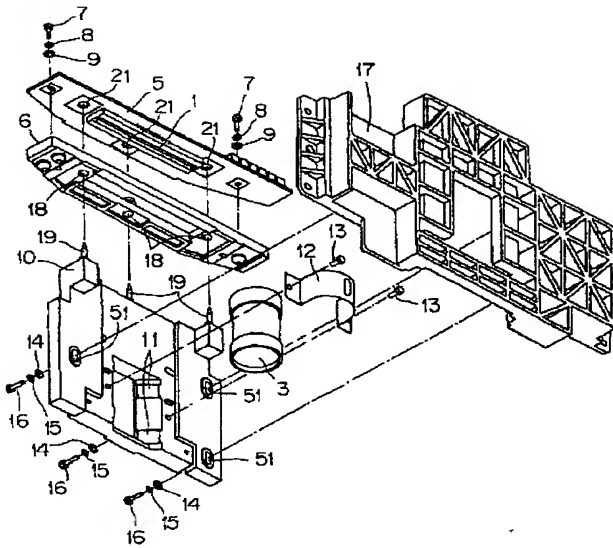
44 紫外線源

45 ハズル

47A ライトガイド

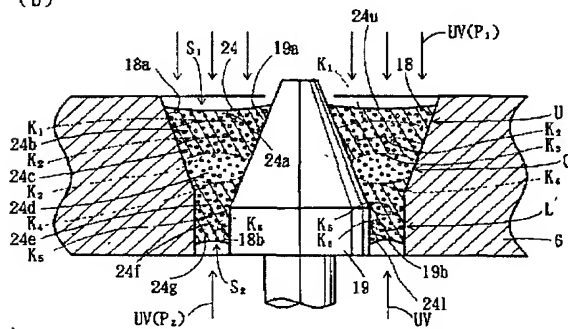
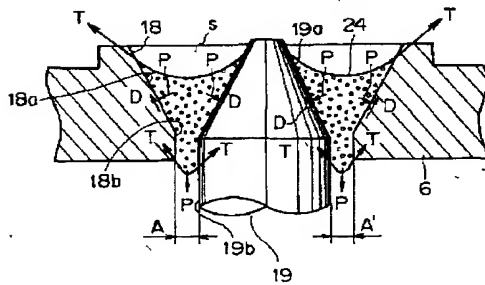
47B ライトガイド

【図1】

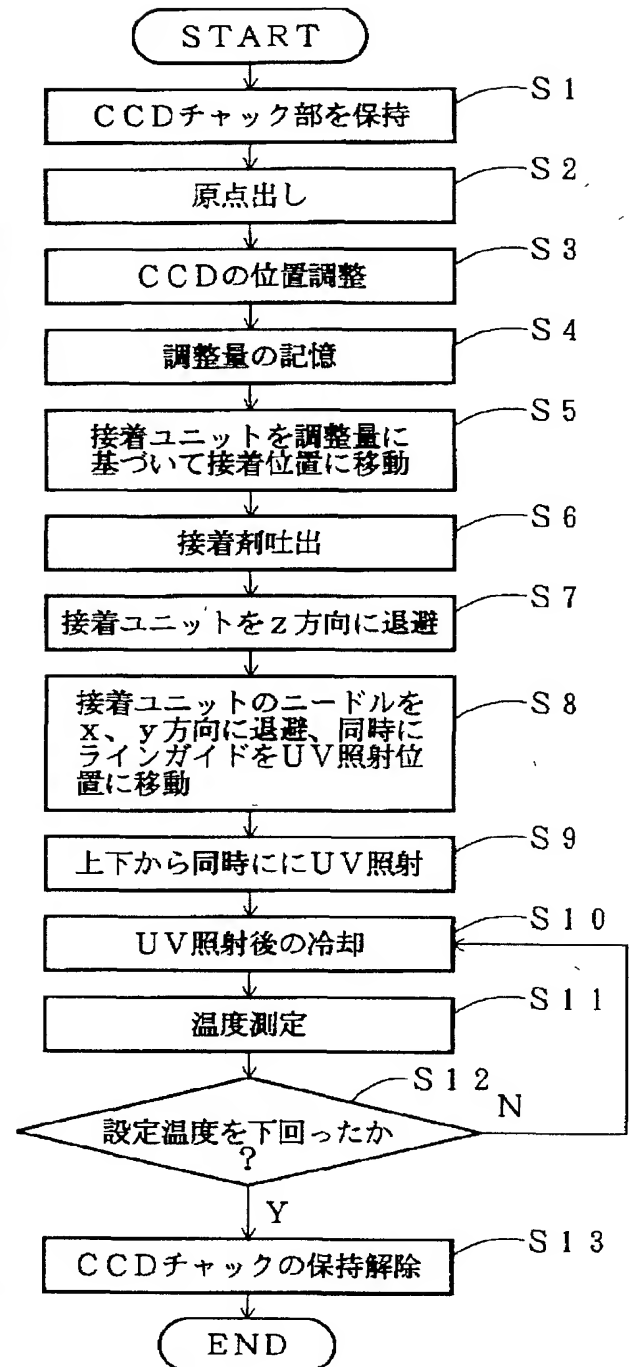


【図4】

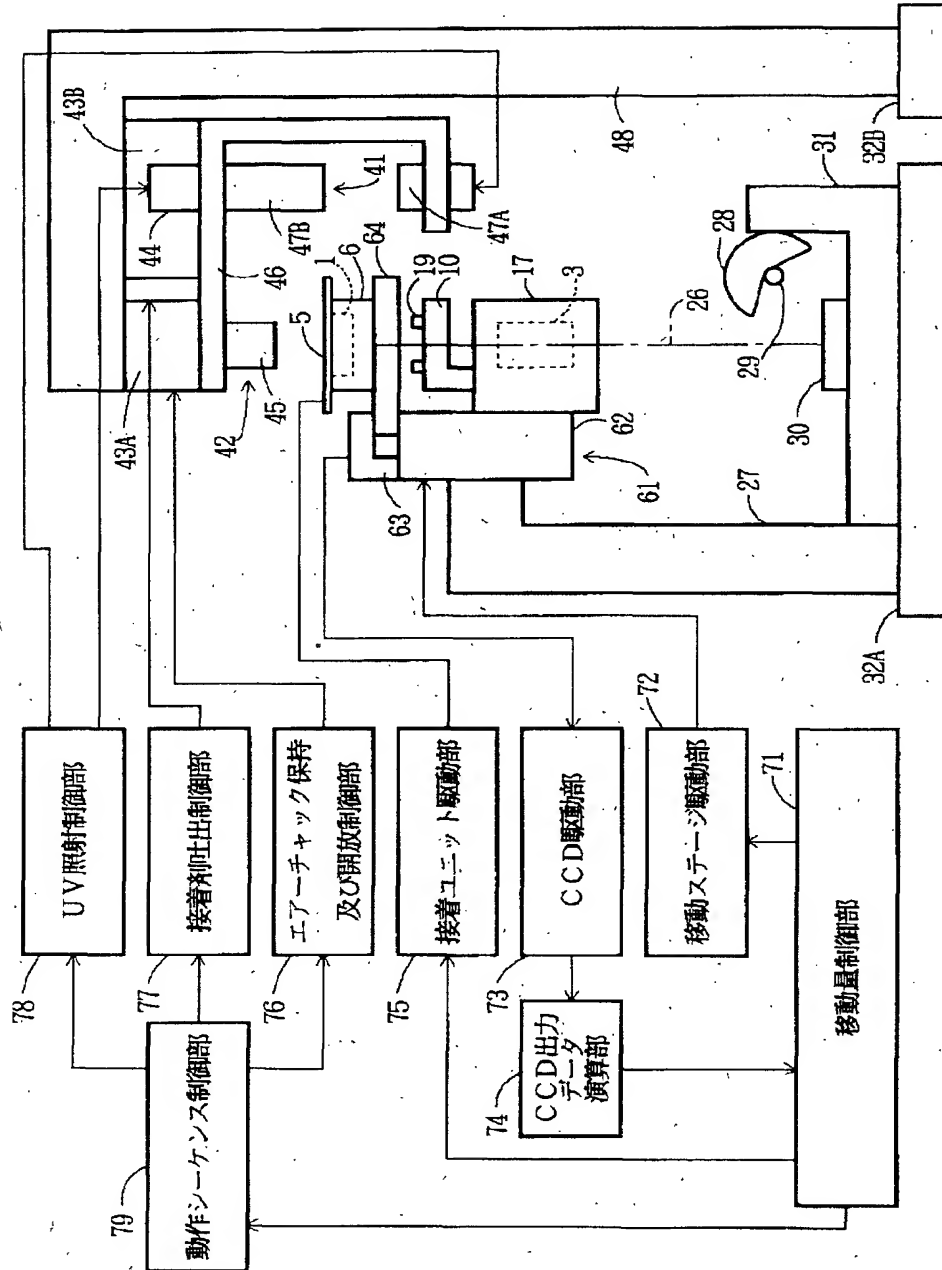
(a)

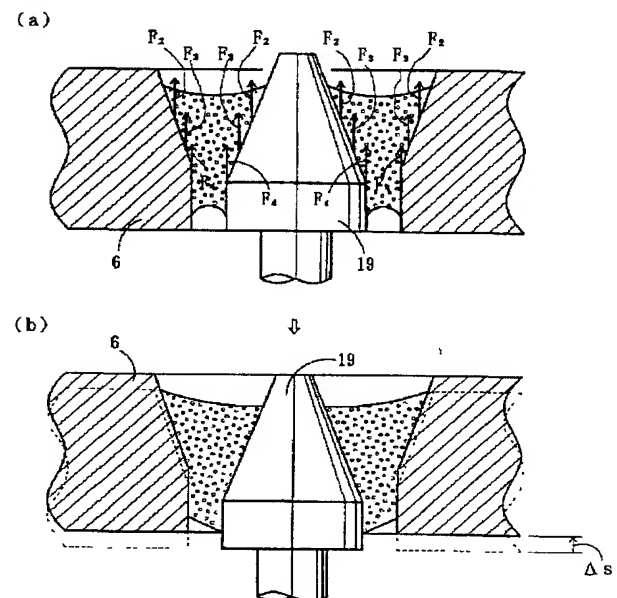
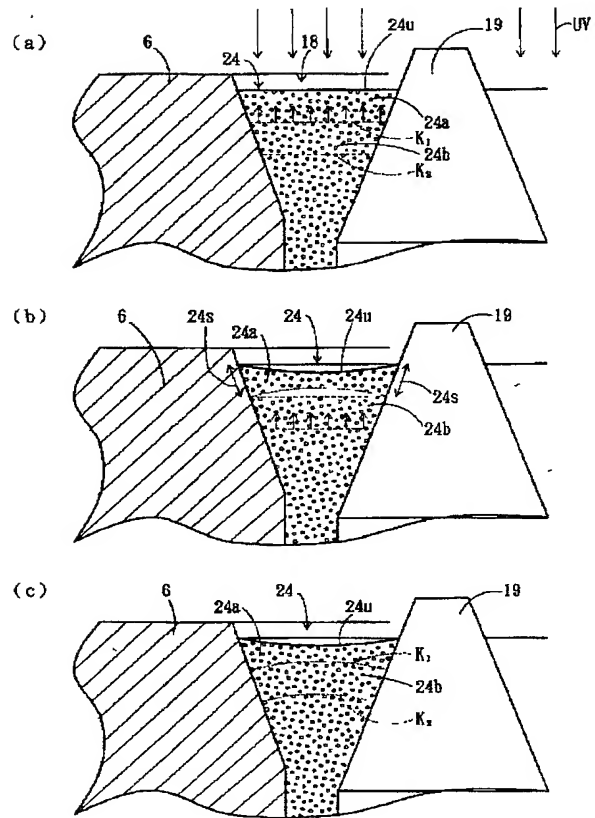
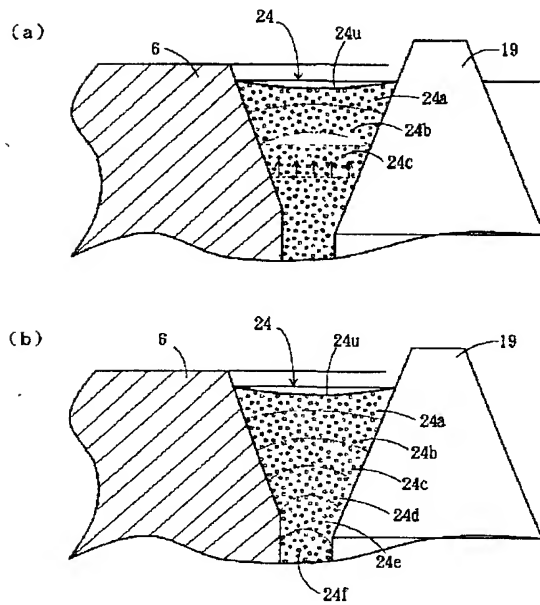
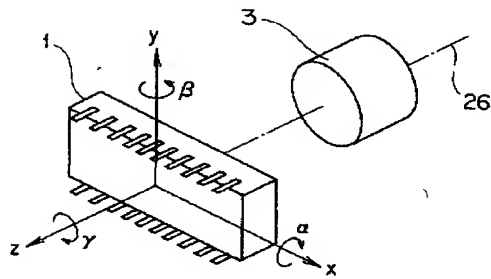
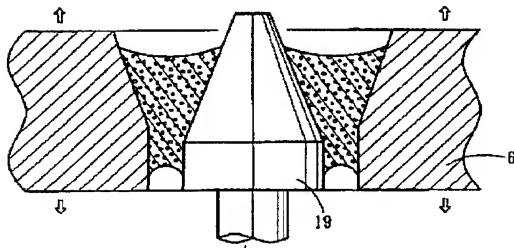


【図3】

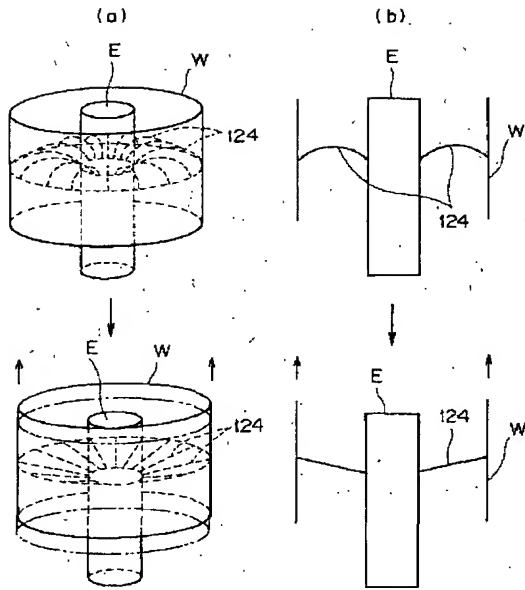


【図2】

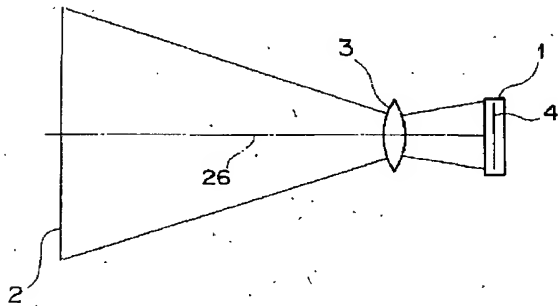




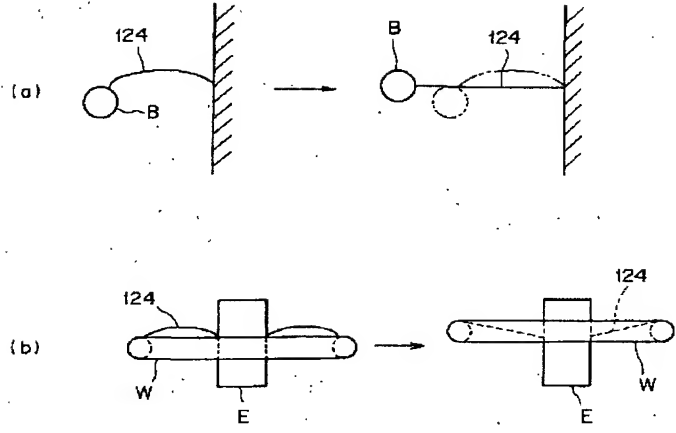
【図9】



【図11】



【図10】



【図13】

